

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-045535

(43)Date of publication of application : 16.02.1996

(51)Int.Cl.

H01M 8/24

(21)Application number : 06-197193

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 01.08.1994

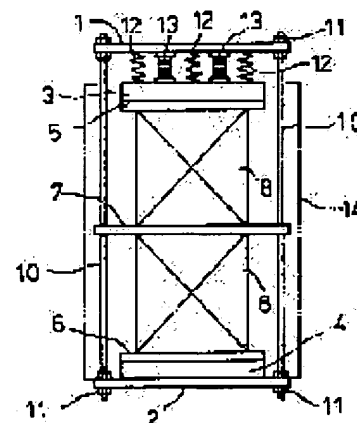
(72)Inventor : OTSUBO MITSUO

## (54) FUEL CELL FASTENING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To cover the weak point of bellows by utilizing mainly the displacement controllability of springs, when a fuel cell is fastened.

**CONSTITUTION:** Fuel cell stacks 8 made in a multistory form holding an intermediate holder 7 between the upper and the lower bolster 1 and 2 are provided being held by the upper and the lower holders 5 and 6. Between the upper bolster 1 and the upper holder 5, plural springs 12 and bellows 13 are provided in the same plane, and the upper and the lower bolsters 1 and 2 are fastened by fastening rods 10. The springs 12 are made in the size and the numbers which can add the a necessary and the minimum fastening force for a fuel cell.



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]Make a fuel cell stack high-laminated on both sides of a middle electrode holder between up-and-down bolsters pinch with an up-and-down electrode holder, and it is arranged, With a rod with a bundle, bind tight a bolster of the above-mentioned upper and lower sides, and and in the same flat surface between the above-mentioned upper bolster and an upper holder, A device with a fuel cell bundle having the composition which made two or more springs and bellows intervene, and made this spring a size and a number which can add the minimum clamping force required as a fuel cell.

[Claim 2]The device with a fuel cell bundle according to claim 1 which fixed a position of a middle electrode holder and made two or more springs and bellows intervene between a lower bolster and a lower holder.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the device with a fuel cell bundle for binding tight the stack of a fuel cell which uses the chemical energy which fuel has in the energy sector which makes it change into electrical energy directly.

[0002]

[Description of the Prior Art]A fused carbonate fuel cell among fuel cells, The tile (electrolyte plate) which makes melting carbonate come to sink into porous material as an electrolyte is inserted from both sides with the two electrodes of a cathode (oxygen pole) and an anode (fuel electrode), Oxidizing gas is supplied to the cathode side, and the thing it was made to make it generate electricity by making it react respectively by the cathode and anode side is used as one cell, each cell is laminated to a multilayer via a separator, and it has been made to consider it as the stack by supplying fuel gas to the anode side.

[0003]Are [ in / the fuel cell made into the above-mentioned stack needs to maintain battery capacity good for every cell, and / an electrode reaction part ] in contact by pressure distribution with a cathode, and uniform each electrode, tile and separator of an anode, If it is in an internal manifold type fuel cell, it is required that there is flattery nature to height change of the stack in that the sealing nature of the wet seal part of a periphery is maintained, starting in a life, a stop, and a load change (temperature change) etc. Therefore, it is required to bind the whole fuel cell tight uniformly with fixed clamping force.

[0004]In order to fulfill this necessity, binding a fuel cell tight with a device with a bundle is performed, but. In order to obtain the high power of a fuel cell, in increasing the number of laminations of a cell and trying to attain high lamination, As an example is shown in drawing 3, on the lower bolster 2, make the lower insulating block 4 and the lower holder 6 intervene, lay the fuel cell stack 8 of the upper and lower sides laminated on both sides of the middle electrode holder 7, and. Lay the upper insulating block 3 via the upper holder 5 on the upside fuel cell stack 8, and he makes the metal bellows 9 which it has between the upper insulating block 3 and its upper upper bolster 1 intervene further, and is trying to bind tight between the up-and-down bolsters 1 and 2 with the rod 10 with a bundle, and the nut 11.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]It is necessary to make the pressure of the bellows 9 high more for example, in accommodating a fuel cell in a pressure vessel and operating under high pressure force, when the pressures in a pressure vessel are 7atm, about 11 atm of pressures of the bellows 9 are needed but, and. As for the nitrogen gas of the usual plant, and the pneumatic pressure for control, about 8 atm is common. In this case, a pressure-up device etc. will be needed, and the restrictions on the regulation of High Pressure Gas Control Law will be received, the measures against high voltage for which complicated control is needed must be taken, and there is a problem which it has bad plant efficiency that the large-scale equipment incidental to a mass power supply or it is needed etc., and becomes a high cost.

[0006]On the other hand, when it is a spring type, a spring constant changes with the use under an elevated temperature, or spring reaction force declines in connection with the creep by long-term use, and although it replaces with the bellows 9 and there is also a method which used the spring, when the rate of change of load with a bundle becomes large, there is a problem which causes aggravation of the performance of a stack.

[0007]There is also a method which uses together and binds bellows and a spring tight about a rectifier stack so that a pressure may act from the direction which carries out up-and-down repulsion as it is indicated by JP,48-10265,Y, although it incidentally is not a fuel cell, but. In the case of the rectifier stack, change of clamping force is permitted and, moreover, especially the pressure of bellows differs from the case of the fuel cell in that it is not only different from the fuel cell at the point without restrictions, but it binds several different independent stacks tight on a common pedestal.

[0008]Then, as this invention can make internal pressure of bellows low, it takes the measures against high voltage unnecessary, and it tends to enable it to also cover the change accompanying the creep by an elevated temperature.

[0009]

[Means for Solving the Problem]In order to solve an aforementioned problem, make this invention pinch with an up-and-down electrode holder, and it arranges a fuel cell stack high-laminated on both sides of a middle electrode holder between up-and-down bolsters, Bind tight a bolster of the above-mentioned upper and lower sides with a rod with a bundle, and two or more springs and bellows are made to intervene in the same flat surface between the above-mentioned upper bolster and an upper holder, and this spring is considered as composition made into a size and a number which can add the minimum clamping force required as a fuel cell.

[0010]It has composition which fixed a position of a middle electrode holder and made two or more springs and bellows intervene between a lower bolster and a lower holder.

[0011]

[Function]Since a spring and bellows are made to follow the shrinkage amount when a spring and bellows are made to intervene between an upper bolster and an upper holder when contraction arises in a fuel cell stack, the rate of change of clamping force can be made small. Under the present circumstances, since the

pressure of a spring mainly acts and an insufficiency is compensated with bellows, internal pressure of bellows can be made low. That is, if a spring is also used, a spring is displacement control, and although it is load control with a bundle only in the case of bellows and modification cannot be pressed down, when producing the modification inside a cell, it will control it. That is, if a cell tends to expand, a spring will be shrunken and reaction force will become large. Conversely, if a cell is shrunken, as for a spring, elongation reaction force will become small.

[0012]When a middle electrode holder is fixed and a spring and bellows are added also between a lower bolster and a lower holder, since it becomes arrangement symmetrical with the upper and lower sides, clamping force will be further stable.

[0013]

[Example]Hereafter, the example of this invention is described with reference to drawings.

[0014]Drawing 1 arranges what upper-layers-ized the up-and-down fuel cell stack 8 in piles on both sides of the middle electrode holder 7 between the up-and-down bolsters 1 and 2 like the conventional device with a bundle which shows one example of this invention and is shown in drawing 3, Make the lower insulating block 4 intervene between the lower holder 6 and the lower bolster 2 which support the lower end surface of the lower fuel cell stack 8, and. In the composition which makes the upper insulating block 3 intervene between the upper holder 5 and the upper bolster 1 which were allotted to the upper surface of the upside fuel cell stack 8, and has bound tight between the up-and-down bolsters 1 and 2 with the rod 10 with a bundle, and the nut 11, Into the same flat surface between the above-mentioned upper bolster 1 and the upper insulating block 3 on the upper holder 5, two or more springs 12 and bellows 13 are considered as the composition which carried out intervention installation so that it might become uniform arrangement by turns, without inclining superficially.

[0015]Make the above-mentioned spring 12 into the size and number which can add the minimum clamping force required as a fuel cell in itself, and, on the other hand, the bellows 13, Below the usual supply pressure ( $7 \text{ kg/cm}^2$  g grade) carries out internal pressure, and the load to pay is made for the bellows 13 of the spring 12 to be about 10 to twenty percent about 9 to 80 percent as a form using pneumatic pressure or  $\text{N}_2$  gas pressure, It is made to be uniformly controlled by the proper clamping force according to an operating pressure changing the pressure of the bellows 13.

[0016]It enables it for the middle electrode holder 7 to have slid to the rod 10 with a bundle in this example. 14 show among a figure the incubation and thermal insulation it was made to make the fuel cell stack 8 surround also including the rod 10 with a bundle.

[0017]Since it has the above-mentioned composition, even if a big shrinkage amount arises in the fuel cell stack 8 considered as high lamination, the shrinkage amount can mainly be concerned with the spring 12, and sub\*\* the bellows 13, can make it able to follow with the spring 12 and the bellows 13, and can keep load with a bundle constant. That is, although the height change by contraction of the fuel cell stack 8 can be followed mainly by the effect of the displacement control nature by the elongation of the spring 12, when spring reaction force declines by long-term use etc., it can be compensated with the internal pressure of the

bellows 13. In this case, since the internal pressure of the bellows 13 can be covered with a low pressure as compared with the case where only the bellows 13 is used, the pressure-up device as a measure against high voltage which was necessity conventionally, complicated control, etc. can be made unnecessary, and pressure control accuracy may also be comparatively rough.

[0018]Therefore, even if the rate of change of the clamping force in the case of being based only on the spring 12 should be made small in this invention, the change accompanying the creep by an elevated temperature should also be covered and a trouble should further arise in the pressure source of the bellows 13, Since the minimum clamping force is securable with the spring 12, it does not have a possibility of causing an extreme clamping force fall, either.

[0019]In this invention, since it has provided so that the incubation and thermal insulation 14 for fuel cell stack 8 may be surrounded including the rod 10 with a bundle, there is an advantage which can make change of clamping force still smaller. Namely, since it will become an elevated temperature if it operates by putting in in a pressure vessel in the case of a fuel cell, surround the fuel cell stack 8 with the incubation and thermal insulation 14, but. Under the present circumstances, if only the portion of the fuel cell stack 8 is surrounded with the incubation and thermal insulation 14, thermal expansion difference will arise between the rod 10 with a bundle, and the fuel cell stack 8, but. In the point this invention, since it was made to surround with the incubation and thermal insulation 14 including the rod 10 with a bundle as described above, the above-mentioned thermal expansion difference becomes small, and influence on clamping force can be made small.

[0020]Next, in the same composition as what drawing 2 shows other examples of this invention, and is shown in above-mentioned drawing 1, The middle electrode holder 7 so that clamping force can also give the bottom to the rod 10 with a bundle to modification of the lower fuel cell stack 8 as position immobilization with the nut 15, Into the same flat surface between the lower bolster 2 and the lower insulating block 4, intervention installation of the spring 12 and the bellows 13 is carried out like the upper bolster 1 side.

[0021]In order have given clamping force to the up-and-down symmetrical target with the spring 12 and the bellows 13 by considering the middle electrode holder 7 as immobilization in the case of the example of drawing 2, Influence of prudence of the up-and-down fuel cell stack 8 and the middle electrode holder 7 can be made small, and the difference of the clamping force in the upper and lower sides can be stabilized further.

[0022]Although this invention is not limited only to the above-mentioned example and the example of drawing 1 showed the case where it was made to make the rod 10 with a bundle support the middle electrode holder 7 slidably, for example, Although it not being necessary to make the rod 10 with a bundle support the middle electrode holder 7 and and the example of drawing 2 showed the case where the middle electrode holder 7 was fixed to the rod 10 with a bundle, Of course, change can be variously added within limits which do not deviate from the gist of that it may be made to fix the middle electrode holder 7 to other places other than rod 10 with a bundle, and other this inventions.

[0023]

[Effect of the Invention]As stated above, according to the device with a fuel cell bundle of this invention, in the composition currently bound tight using the rod with a bundle between up-and-down bolsters, the fuel cell stack made to pinch between up-and-down electrode holders on both sides of a middle electrode holder in the same flat surface between an upper bolster and an upper holder, Since two or more springs and bellows are made to intervene and the minimum clamping force was obtained by means of a spring, When expansion and contraction arise at the time during the time of the stop of a fuel cell stack, and operation of a load change, Mainly with a spring, the shrinkage amount can be absorbed and the insufficiency can be compensated with bellows, Therefore, since the rate of change of the clamping pressure power in the case of being based only on a spring can be made small, and the change accompanying the creep by an elevated temperature can also be covered and the pressure of bellows can be made smaller than the case of only bellows on the other hand, the measure against high voltage becomes unnecessary, and. Become possible to make pressure control accuracy of bellows rough, and can improve plant efficiency and it becomes advantageous also in cost, By there being an effect which controls the out-of-plane deformation of the separator inside the cell by temperature distribution taking advantage of the displacement control nature of a spring only compared with bellows, and fixing a middle electrode holder, and forming a spring and bellows up and down, The effect which can aim at stability of load with a bundle further and which was excellent in \*\* is demonstrated.

---

[Translation done.]

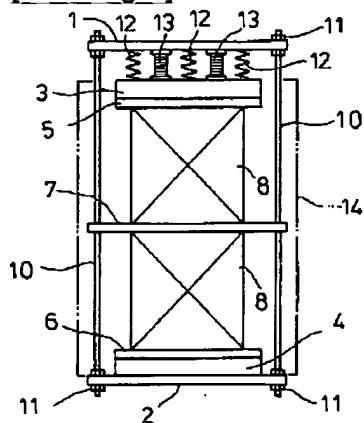
## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

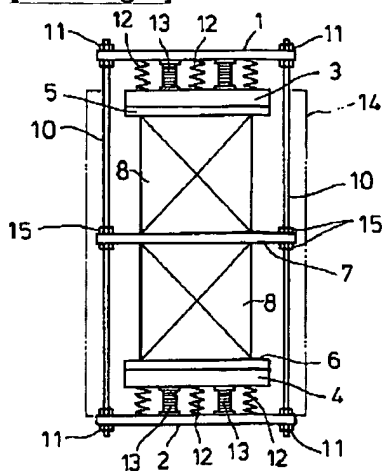
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

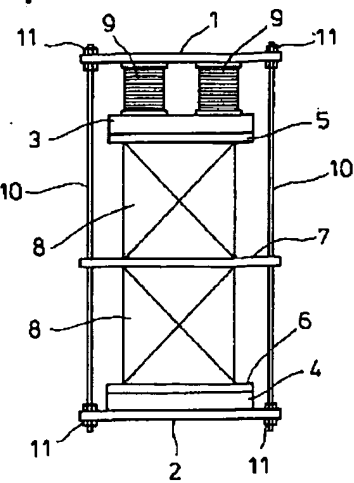


[Drawing 2]



[Drawing 3]





[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-45535

(43) 公開日 平成8年(1996)2月16日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 M 8/24

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

T 9444-4K

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-197193

(22) 出願日 平成6年(1994)8月1日

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 大坪 三生

東京都江東区豊洲三丁目1番15号 石川島

播磨重工業株式会社東二テクニカルセンタ

一内

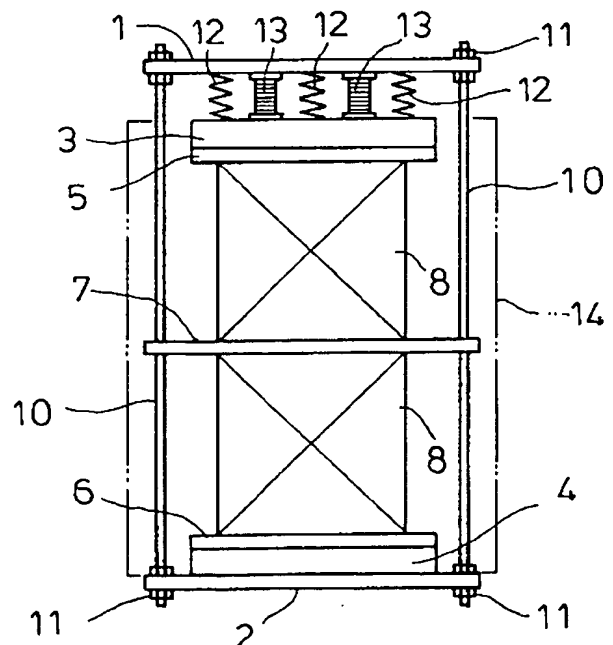
(74) 代理人 弁理士 坂本 光雄

(54) 【発明の名称】 燃料電池締付装置

(57) 【要約】

【目的】 燃料電池の締付に当り、ばねの変位制御性を主体に利用してベローズの弱点をカバーする。

【構成】 上下ボルスタ1、2間に、中間ホルダー7を挟んで高層化した燃料電池スタック8を、上下ホルダー5、6で挟持させて配置する。上ボルスタ1と上ホルダー5との間の同一平面内に、複数のばね12とベローズ13を介在設置し、上下ボルスタ1、2間を締付ロッド10で締付ける。ばね12は燃料電池として必要な最低締付力を付加できる大きさ及び数とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上下のボルスタ間に、中間ホルダーを挟んで高積層化した燃料電池スタックを、上下ホルダーで挟持させて配置して、上記上下のボルスタを締付ロッドで締め付けるようにし、且つ上記上ボルスタと上ホルダーとの間の同一平面内に、複数個のばねとベローズとを介在させ、該ばねを燃料電池として必要な最低締付力を付加できる大きさ及び数とした構成を有することを特徴とする燃料電池締付装置。

【請求項2】 中間ホルダーの位置を固定し、且つ下ボルスタと下ホルダーとの間に、複数のばねとベローズとを介在させた請求項1記載の燃料電池締付装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は燃料の有する化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換させるエネルギー部門で用いる燃料電池のスタックを締め付けるための燃料電池締付装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】燃料電池のうち、たとえば、熔融炭酸塩型燃料電池は、電解質として熔融炭酸塩を多孔質物質にしみ込ませてなるタイル（電解質板）をカソード（酸素極）とアノード（燃料極）の両電極で両面から挟み、カソード側に酸化ガスを供給すると共にアノード側に燃料ガスを供給することによりカソード側とアノード側で各々反応を行わせて発電を行わせるようにしたものを1セルとし、各セルをセパレータを介し多層に積層してスタックとするようにしてある。

【0003】上記スタックとした燃料電池は、各セルごとに電池性能が良好に維持されることが必要であり、電極反応部においてカソード及びアノードの各電極とタイルとセパレータとが一般的な圧力分布で接触していること、内部マニホールド型の燃料電池にあっては、周辺部のウェットシール部のシール性が維持されていること、寿命中の起動、停止及び負荷変動（温度変化）におけるスタックの高さ変化に対して追従性があること、等が要求される。そのため、燃料電池全体を一定の締付力で均一に締め付けることが必要である。

【0004】かかる必要性を満たすために、燃料電池を締付装置で締め付けることが行われているが、燃料電池の大出力が得られるようにするために、セルの積層数を多くして高積層化を図ろうとする場合には、図3に一例を示す如く、中間ホルダー7を挟んで積層した上下の燃料電池スタック8を、下ボルスタ2上に下断熱ブロック4と下ホルダー6を介在させて載置すると共に、上部の燃料電池スタック8上に上ホルダー5を介して上断熱ブロック3を載置し、更に、上断熱ブロック3とその上方の上ボルスタ1との間に有する金属製のベローズ9を介在させ、上下のボルスタ1、2間を、締付ロッド10及びナット11で締め付けるようにしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】燃料電池を圧力容器内に収容して高圧力で運転する場合には、ベローズ9の圧力はそれ以上高くする必要があり、たとえば、圧力容器内の圧力が7atmのときには、ベローズ9の圧力は11atm程度必要となるが、通常のプラントの窒素ガス、制御用空気圧は8atm程度が一般的である。この場合、昇圧装置等が必要となると共に高圧ガス取締法の法規上の制約を受けることになって、複雑な制御が必要となる高圧対策をとらなければならない、大容量の電源やそれに付随した大がかりな設備が必要となる等、プラント効率が悪くてコスト高になる問題がある。

【0006】一方、ベローズ9に代えて、ばねを用いるようにした方式もあるが、ばね式の場合、高温下での使用によりばね定数に変化したり、長期使用によるクリープ現象に伴ってばね反力が低下し、締付荷重の変動率が大きくなることによりスタックの性能の悪化を招く問題がある。

【0007】因に、燃料電池ではないが、実公昭48-10265号に開示されているように、整流器スタックについて、ベローズとばねとを、上下相反する方向から圧力が作用するように併用して締め付ける方式もあるが、整流器スタックの場合、締付力の変動を許容しており、しかも、ベローズの圧力は特に制約がない点で燃料電池と相違しているだけでなく、複数の異なった独立のスタックを共通の基台の上で締め付ける点でも燃料電池の場合とは異なっている。

【0008】そこで、本発明は、ベローズの内圧を低くできるようにして高圧対策を不要とし、且つ高温によるクリープに伴う変動もカバーすることができるようにしようとするものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、上下のボルスタ間に、中間ホルダーを挟んで高積層化した燃料電池スタックを、上下ホルダーで挟持させて配置して、上記上下のボルスタを締付ロッドで締め付けるようにし、且つ上記上ボルスタと上ホルダーとの間の同一平面内に、複数個のばねとベローズとを介在させ、該ばねを燃料電池として必要な最低締付力を付加できる大きさ及び数とした構成とする。

【0010】又、中間ホルダーの位置を固定し、且つ下ボルスタと下ホルダーとの間に、複数のばねとベローズとを介在させた構成とする。

## 【0011】

【作用】上ボルスタと上ホルダーとの間にばねとベローズとを介在させると、燃料電池スタックに収縮が生じたときに、その収縮量にばねとベローズが追従させられるため、締付力の変動率を小さくできる。この際、主としてばねの圧力が作用し、不足分がベローズで補われるので、ベローズの内圧を低くすることができる。すなわ

ち、ペローズのみの場合締付荷重制御であり、変形を抑えることはできないが、ばねも用いるとばねは変位制御であり、電池内部の変形を生じるような場合にはそれを抑制する。つまり、電池が膨張しようとするばねは縮み、反力が大きくなる。逆に電池が縮むとばねは伸び反力が小さくなる。

【0012】又、中間ホルダーを固定し、且つ下ボルスタと下ホルダーとの間にもばねとペローズを付加すると、上下対称の配置となることから、締付力が更に安定化することになる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0014】図1は本発明の一実施例を示すもので、図3に示す従来の締付装置と同様に、中間ホルダー7を挟んで上下の燃料電池スタック8を重ねて高層化したものを上下のボルスタ1、2間に配置して、下部の燃料電池スタック8の下端面を支持する下ホルダー6と下ボルスタ2との間に下断熱ブロック4を介在させると共に、上部の燃料電池スタック8の上面に配した上ホルダー5と上ボルスタ1との間に上断熱ブロック3を介在させ、上下ボルスタ1、2間を締付ロッド10及びナット11で締め付けるようにしてある構成において、上記上ボルスタ1と上ホルダー5上の上断熱ブロック3との間の同一平面内に、複数個のばね12とペローズ13とを、平面的に一方が偏ることなく交互に均一配置となるように介在設置した構成とする。

【0015】上記ばね12は、それ自身にて燃料電池として必要な最低締付力を付加できる大きさ及び数とし、一方、ペローズ13は、空気圧又は $N_2$ ガス圧を用いる型式として、内圧を通常の供給圧力( $7\text{ kg/cm}^2\text{ g}$ 程度)以下とし、負担する荷重を、ばね12が9〜8割程度、ペローズ13が1〜2割程度となるようにして、運転圧に応じた適正締付力がペローズ13の圧力を変化させることで一定に制御されるようにしてある。

【0016】なお、本実施例では、中間ホルダー7が締付ロッド10に対し摺動できるようにしてある。又、図中、14は、燃料電池スタック8を締付ロッド10をも含めて包囲させるようにした保温兼断熱材を示す。

【0017】上記構成としてあるため、高積層とした燃料電池スタック8に大きな収縮量が生じて、その収縮量はばね12とペローズ13によって、ばね12を主とし且つペローズ13を副として追従させることができ、締付荷重を一定に保つことができる。すなわち、燃料電池スタック8の収縮による高さ変化は、主としてばね12の伸びによる変位制御性の効果で追従することができるが、長期使用等によりばね反力が低下した場合には、ペローズ13の内圧によって補うことができる。この場合、ペローズ13の内圧は、ペローズ13だけを用いている場合に比して低い圧力で賄うことができるの

で、従来必要であった高圧対策としての昇圧装置や複雑な制御等を不要とすることができ、又、圧力制御精度も比較的ラフでよいことになる。

【0018】したがって、本発明においては、ばね12のみによる場合の締付力の変動率を小さくでき、高温によるクリープに伴う変動もカバーすることができ、更に、万一、ペローズ13の圧力源にトラブルが生じたとしても、最低締付力はばね12によって確保することができるので極端な締付力低下を起す虞もない。

10 【0019】又、本発明においては、燃料電池スタック8用の保温兼断熱材14を、締付ロッド10を含めて囲繞するように設けてあるため、締付力の変化を更に小さくできる利点がある。すなわち、燃料電池の場合、圧力容器内に入れて運転を行うと高温になるので、燃料電池スタック8を保温兼断熱材14で囲むようにするが、この際、燃料電池スタック8の部分だけを保温兼断熱材14で囲むと、締付ロッド10と燃料電池スタック8との間に熱膨張差が生じてしまうが、その点本発明では、上記した如く、締付ロッド10を含めて保温兼断熱材14により囲むようにしたので、上記熱膨張差が小さくなり、締付力への影響を小さくすることができる。

20 【0020】次に、図2は本発明の他の実施例を示すもので、上記図1に示すものと同様な構成において、中間ホルダー7を、締付ロッド10にナット15にて位置固定として、下部の燃料電池スタック8の変形に対し下側でも締付力が付与できるように、下ボルスタ2と下断熱ブロック4との間の同一平面内に、ばね12とペローズ13とを、上ボルスタ1側と同様に介在設置したものである。

30 【0021】図2の実施例の場合には、中間ホルダー7を固定として、ばね12とペローズ13により上下対称的に締付力を与えることができるようにしてあるため、上下の燃料電池スタック8及び中間ホルダー7の自重の影響を小さくでき、上下での締付力の差を更に安定化させることができる。

40 【0022】なお、本発明は上記実施例にのみ限定されるものではなく、たとえば、図1の実施例では、中間ホルダー7を締付ロッド10に摺動自在に支持させるようにした場合を示したが、中間ホルダー7は締付ロッド10に支持させなくてもよいこと、又、図2の実施例では、中間ホルダー7を締付ロッド10に固定する場合を示したが、中間ホルダー7を締付ロッド10以外の他の場所に固定するようにしてもよいこと、その他本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0023】

50 【発明の効果】以上述べた如く、本発明の燃料電池締付装置によれば、中間ホルダーを挟んで上下ホルダー間に挟持させた燃料電池スタックを上下のボルスタ間で締付ロッドを用いて締め付けるようにしてある構成において

上ボルスタと上ホルダーとの間の同一平面内に、複数のばねとペローズとを介在させて、ばねにて最低締付力が得られるようにしたので、燃料電池スタックの停止時と運転中及び負荷変動時に膨張、収縮が生じたときに、主としてばねによってその収縮量を吸収することができ、その不足分をペローズにて補うことができ、したがって、ばねのみによる場合の締付圧力の変動率を小さくでき且つ高温によるクリープに伴う変動もカバーでき、一方、ペローズのみの場合よりもペローズの圧力を小さくできることから、高圧対策が不要となると共に、ペローズの圧力制御精度をラフにすることが可能となり、プラント効率を向上できてコスト的にも有利となり、更に、ペローズのみにくらばばねの変位制御性を生かし、温度分布による電池内部のセパレータの面外変形を抑制する効果があり、又、中間ホルダーを固定してばねとペローズとを上下に設けることにより、締付荷重の安定を更に図ることができる、等の優れた効果を発揮する。 \*

\* 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の燃料電池締付装置の一実施例を示す概要図である。

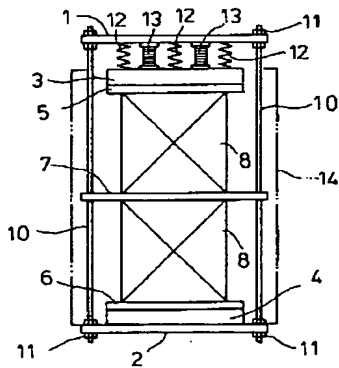
【図 2】 本発明の他の実施例の概要図である。

【図 3】 従来の燃料電池締付装置の一例を示す概要図である。

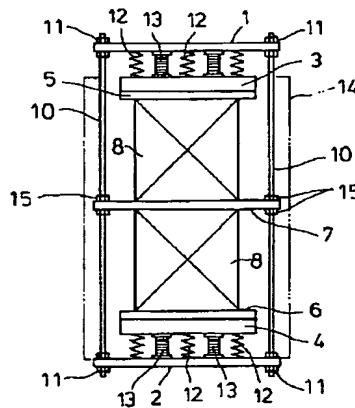
【符号の説明】

- 1 上ボルスタ
- 2 下ボルスタ
- 5 上ホルダー
- 6 下ホルダー
- 7 中間ホルダー
- 8 燃料電池スタック
- 10 締付ロッド
- 12 ばね
- 13 ペローズ

【図 1】



【図 2】



【図 3】

